

1 лист

N 1

"Компьютер звезд, похожих на солнце" - это группа  
дает нам возможность считать массу этих звезд  
приблизительно равной массе Солнца

$$M = X \cdot m_{\text{сол-во звезды}}$$

масса  
вещества  $m_{\text{сол-во}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$

$$v = 300 \text{ км/с} = 3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$$

$$E_{\text{кал}} = \frac{1}{2} E_0, \text{ по условию}$$

энергия  
покоя

$$E_0 = M \cdot c^2 = X \cdot m_{\text{сол-во}} \cdot c^2$$

сол-во  
звезд

$$E_{\text{кал}} = \frac{1}{2} X m_{\text{сол-во}} \cdot c^2$$

↑  
скорость  
света

$$X = \frac{2 E_{\text{кал}}}{m_{\text{сол-во}} \cdot c^2}$$

подставлю числа

$$X = \frac{2 \cdot 10^{55} \text{ Дж}}{2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2} = \frac{2 \cdot 10^{55}}{2 \cdot 10^{30} \cdot 9 \cdot 10^{16}} = \frac{2 \cdot 10^{55}}{18 \cdot 10^{46}} = \frac{2 \cdot 10^9}{18} \approx 10^{15}$$

ответ:  $10^{15}$

N 4

$$T = \frac{1}{60} \text{ ТМ}$$

$$R_3 = 6400 \text{ км} = 6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$$

$$\rho_k = \rho_3$$

найдя объем белого карлика, зная по радиусу  
плотность массы  $M_k = V_k \cdot \rho_k$

$$\rho_k = 9 \cdot 10^8 \text{ кг/м}^3$$

$$V_k = \frac{4}{3} \pi R_k^3$$

$$V_k = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot (6,4 \cdot 10^6 \text{ м})^3 = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 6,4^3 \cdot 10^{18} \text{ м}^3}{3}$$

$$= 628 \cdot 10^{18} \text{ м}^3 \approx 630 \cdot 10^{18} \text{ м}^3$$

$$M_k = \rho_k \cdot V_k$$

$$M_k = 9 \cdot 10^8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 6,28 \cdot 10^{18} \text{ м}^3 = 5,7 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

$$M_{\text{кз}} \approx 2 M_k = 5,7 \cdot 10^{29} \text{ кг} \cdot 2 = 11,4 \cdot 10^{29} \text{ кг}$$

↑  
масса  
красного  
шарика

№4 продолж

планета движется по своей орбите с  $V_1$ , но так как  $V_2$  космическая

Приравняем  $\sqrt{\frac{GM}{R}} = \frac{2\pi R}{T}$

чтобы найти радиус орбиты, нам дана масса Меркурия  $T = 60 \text{ дн}$

Меркурия  $a = 0,3 \text{ а.е.}$

$T_{\text{М}}^2 = a_{\text{М}}^3$   
 $T_{\text{М}} = \sqrt{a_{\text{М}}^3}$

$T_{\text{М}} = \sqrt{0,3^3} = 0,3 \cdot \sqrt{0,3} \approx 0,2209 \text{ а.е.} = 73 \text{ дн}$

$T = \frac{1}{60} T_{\text{М}} = \frac{73 \text{ дн}}{60} = 1,22 \text{ сут}$

Решу уравнение, найду радиус орбиты

$\frac{GM}{R} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$

$R = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M \cdot T^2}{4\pi^2}}$

$R = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,7 \cdot 10^{22} \cdot (1,22 \text{ сут} \cdot 36 \cdot 3000 \text{ с})^2}{4 \cdot 3,14}}$

$= 10^6 \cdot \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 5,7 \cdot 0,8 \cdot 472,36 \cdot 10^6}{3,14}}$

$= 10^7 \cdot \sqrt[3]{47}$

$\sqrt[3]{47} \approx 3,5$  от цен в с.к

$R = 10^7 \cdot 3,5$

Радиус красной звезды гораздо больше, чем радиус белого карлика

плотность белого карлика больше плотности красного гиганта, но

$M_2 = 2 M_{\text{К}}$  по условию.

376	36	1326
382	36	36
752	246	7956
1128	108	3978
143632	1326	69736
	1,22	4,24
	1,22	2,2
	1761	3,68
	258	3,68
	122	10,568
	1,6541	477,36
		0,8
		382,082
		382
		37,619
		36,6

N 4 продолж.

$$f_2 \cdot \frac{4}{3} (R_2)^3 = 2 f_k \cdot \frac{4}{3} \pi R_k^3$$

$$R_2^3 \cdot f_2 = 2 f_k \cdot R_k^3$$

Пусть  $R_k = 1000 \text{ рг}$ , в реальности коэффициент  $\mu = 100$ , а борозда вполне по диаметру равняется борозде у чедры

По сравнению  $f_c \approx 470 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  а соленые меньше, чем у

$$R_2^3 = f_2 = 2000 \text{ рг} \cdot R_k^3$$

$$\left(\frac{R_2}{R_k}\right)^3 = 2000$$

$$\frac{R_2}{R_k} = 17 \quad \checkmark \text{ у нас Ноглерга}$$

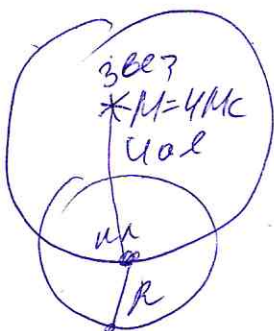
$$\text{Тогда } R_2 = 17,614 \cdot 10^6 \text{ м} = 1088 \cdot 10 = 1,1 \cdot 10^8$$

$R_2 > R_0 \Rightarrow$  планета не могла существовать

P.S. То, что плотность ~~отражен~~ отливает в определенное число раз, ничего не дает, кроме казюкности.

Известно, что  $f_{\text{карниев}} > f_{\text{пигант}}$   
карниев  
маленький и  
очень тяжелый

N 5



$$M_c = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$
$$M = 8 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$
$$M_k = 3 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$
$$R_{\text{пл}} = 800 \text{ км}$$

про  
время  
оборачивки  
вокруг  
солнца

$$\frac{T_1^2 \cdot (M + M_k)}{T_2^2 \cdot (M_c + M_k)} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

и.а.е  
Тогда формула  
применяется  
всё

$$\frac{T_1^2 \cdot M}{Mc} = a_1^3 \quad \text{н\textcircled{т} проект}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{a_1^3 \cdot Mc}{M}}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{64 \cdot 10^3 \cdot 10^{30} \text{ кг}}{48 \cdot 10^{30} \text{ кг}}}$$

сигналы  
перид  
матери

= 4 года

случай ко вращения с T космическая скорость, по такти и со скоростью вращения по окружности

$$\sqrt{\frac{GMm}{Rm}} = \frac{2\pi Rm}{T}$$

$$\frac{GMm}{Rm} = \frac{4\pi^2 Rm}{T^2}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 43 \cdot 10^{24}}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 3 \cdot 24}}$$

$$\begin{array}{r} 365 \\ \cdot 224 \\ \hline 1460 \\ 730 \\ \hline 8760 \\ \cdot 34040 \\ \hline 204240 \end{array}$$

$$= \sqrt{12,8 \cdot 10^6 \text{ сек}} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ сек} \leftarrow \begin{array}{l} \text{сигналы} \\ \text{случаев} \end{array}$$

$\leftarrow 0,06 \cdot 10^6 \text{ мм}$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_1} \quad \text{синусoidal}$$

$$S = \frac{4 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 0,06 \cdot 10^6 \text{ мм}}{4 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 - 6 \cdot 10^4 \text{ мм}} = \frac{12 \cdot 10^6}{3,4 \cdot 10^4}$$

$$= \frac{12 \cdot 10^6}{34} = 0,8 \cdot 10^6 \text{ мм}$$

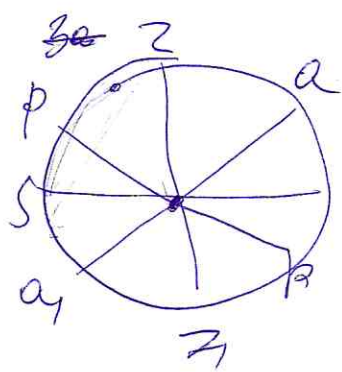
ответ:  $0,8 \cdot 10^6 \text{ мм}$   
 $0,06 \cdot 10^6 \text{ мм}$

$$\begin{array}{r} 1200/34 \\ \hline 492000 \\ \hline 2200 \end{array}$$

$h_b = 90 - \varphi + |p| \sqrt{2}$  Возвешем кульминацию  
 $\varphi_{сн} = 60^\circ \text{ с. ш.}$  и высоту звезды  
 за 24 ч звезда загорится  
 $h_{всн} = 90 + 3^\circ - 60^\circ = 33^\circ$  при сн.

↑  
 точка вершины  
 кульминации  
 За 24 часа Земля поворачивается на  
 $360^\circ$   
 $\downarrow$   
 $\varphi_{час} = \frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$

За 2 часа звезда будет пройдена  $30^\circ$   
 $33^\circ - 30^\circ = 3^\circ$   
 ↑  
 высота  
 над горизонтом  
 в сн



Q, Q1 - экватор  
 N, N1 - горизонт  
 P, P1 - полюса  
 P - север  
 P1 - юг  
 Z/Z1 - земной/кадр

Через 0,5 часа звезда будет на высоте  
 $3^\circ + \frac{15^\circ}{2} = 10,5^\circ$

Будет ли видна звезда на такой высоте в Казахе?

$h_k = 90 - \varphi - |p|$   
 $h_k = 90 - 72^\circ \text{ с. ш.} - 3^\circ = 15^\circ$

$h_k > 10,5^\circ \Rightarrow$  звезду  
 уже увидят  
 не только  
 в тени  
 конуса